

**DIEGO RAFAEL OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS FIOS DE  
POLIGLECAPRONE-25 E DE POLIDIOXANONA NA  
VESICORRAFIA, EM RATOS WISTAR**

**Trabalho apresentado a Universidade Federal  
de Santa Catarina, como requisito para a  
conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Florianópolis  
Universidade Federal de Santa Catarina  
2008**

**DIEGO RAFAEL OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS FIOS DE  
POLIGLECAPRONE-25 E DE POLIDIOXANONA NA  
VESICORRAFIA, EM RATOS WISTAR**

**Trabalho apresentado a Universidade Federal  
de Santa Catarina, como requisito para a  
conclusão do Curso de Graduação em  
Medicina.**

**Presidente do Colegiado: Prof. Dr. Maurício José Lopes Pereima**

**Orientador: Prof. Dr. Edevard José de Araújo**

**Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Msc. Daniella Serafin Couto Vieira**

**Florianópolis**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**2008**

Oliveira, Diego Rafael

*Estudo comparativo entre os fios de poliglecaprone-25 e de polidioxanona na vesicorrafia, em ratos wistar.* / Diego Rafael Oliveira – Florianópolis, 2008. 57p.

Orientador: Edevard José de Araújo

Co-orientadora: Daniella Serafin Couto Vieira

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Santa Catarina -- Curso de Graduação em Medicina.

Palavras chaves: 1. [Poliglecaprone-25](#). 2. Polidioxanona. 3. Vesicorrafia 4. Bexiga 5. Ratos wistar I. Título

*À minha avó Osvaldina, cuja saudade e  
lembrança impulsionam o meu progresso.*

## AGRADECIMENTOS

A conclusão de um projeto desperta sentimentos de satisfação e dívida. Dívida para com pessoas que, de diversas formas, ajudaram na sua elaboração. Não apenas em conhecimento, trabalho ou orientação, mas através de sorrisos e olhares de confiança, apoio e acolhimento. Pessoas que tornaram o caminho mais fácil, trazendo possibilidades e novas idéias quando já não conseguíamos pensar em nada.

Antes, porém, de citar essas pessoas, quero destacar duas, as mais importantes em minha vida: meu pai e minha mãe. Sem eles, além de não existir, certamente não teria chegado onde estou. Sempre me ofereceram apoio e estiveram ao meu lado, incansáveis professores, eternos amigos e pilares da minha vida. São mestres porque ensinaram os maiores valores que um ser humano deve ter: responsabilidade, ética, respeito e amor ao próximo. Eternos amigos, pois, antes de pais, são companheiros; pilares de uma vida porque possibilitaram educação e ambiente harmônico e saudável. Os meus méritos são e serão deles também.

Agradeço ao Dr. Edevard José de Araújo que esteve vinculado a este trabalho tanto quanto eu, por toda a atenção, responsabilidade e paciência que dispendeu para a elaboração desta pesquisa, sabendo ensinar apesar da minha teimosia. Sempre muito ético e companheiro de alunos, despertou desde cedo, nas primeiras cadeiras do curso, a minha admiração e desejo de aprender o máximo com o seu convívio, experiência e sabedoria. Tenho muito orgulho e honra de ter trabalhado com ele.

À Dra. Daniella Serafim Couto Vieira, por sua empatia, carisma e carinho com que me acolheu num momento difícil do trabalho, que parecia intransponível, valorizando e estimulando, ao máximo, meu empenho nesta pesquisa. Sempre de bom humor, foi a minha referência nesses últimos meses. Sinto-me feliz e abençoado por ter recebido sua ajuda.

Aos funcionários do departamento de Clínica Cirúrgica, em especial, da Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, meus sinceros agradecimentos pelos serviços prestados e pela ajuda indispensável para a realização dos experimentos nos animais. Externar minha gratidão também ao médico veterinário Lídio Antônio Araújo, que prontamente me dispôs material para a realização adequada dos procedimentos.

Aos funcionários do Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário, por

me receberem e acolherem durante esta pesquisa, especialmente à Sra. Rita de Cássia Calliari e à Sra. Marli dos Santos, por todo empenho e pronta ajuda em processar a macroscopia e as lâminas de bexiga dos ratos.

Sou grato ao Dr. Jamil Assreuy, estimado professor, que me ofereceu seu laboratório para o devido cuidado dos animais, mesmo que por pouco tempo, sendo de imprescindível ajuda para a conclusão deste estudo.

Gratidão especial à Dra. Karen Glazer Peres, que se tornou uma referência em epidemiologia pra mim na cadeira de saúde pública e ofereceu-me ajuda indispensável nas análises deste estudo.

Aos funcionários da Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde – Medicina, em especial ao Sr. Fabricio Simas, que me dispôs os artigos e toda logística do setor.

Agradeço ao amigo Roberto Kincheski, que, motivado pela curiosidade e pelo companheirismo, ajudou-me nos procedimentos com os animais, tornando a pesquisa viável, uma vez que os prazos para execução de várias etapas foram curtos.

Aos meus familiares e amigos queridos, por entenderem que a minha ausência tinha um motivo importante e inadiável, por aguardarem e desejarem meu sucesso.

E a Deus, por iluminar os caminhos e abençoar minhas escolhas, oferecendo sempre saúde, oportunidades e novos desafios para meu crescimento.

Muito Obrigado.

*“O mistério gera curiosidade e a curiosidade é a base do desejo humano para compreender.”*

*(Neil Armstrong)*

## RESUMO

**Introdução:** O surgimento de suturas sintéticas torna pertinente a avaliação das reações teciduais nos diferentes sistemas.

**Objetivos:** Estudar a reação inflamatória e a formação de litíase provocada pelos fios de poliglecaprone-25 e polidioxanona no trato urinário

**Métodos:** Estudo individuado, experimental, longitudinal, prospectivo e simples-cego, no qual foram utilizados 48 ratos Wistar, distribuídos em dois grupos de 24 animais: vesicorrafia seromuscular com poliglecaprone-25 (PG) cinco zeros e polidioxanona (PD) seis zeros. Os grupos foram subdivididos em três subgrupos: tempo de eutanásia aos 7 (PG 7/PD 7), 14 (PG 14/PD 14) e 28 (PG 28/PD 28) dias de pós-operatório. Após a eutanásia, as bexigas foram analisadas quanto à atividade inflamatória aguda e crônica. O tratamento estatístico foi realizado pelo teste exato de Fischer ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** O fio foi encontrado na linha de sutura em 45 animais (93,75%). A litíase esteve presente em dois ratos (4,2%) do subgrupo polidioxanona 28 dias ( $p$ : 0,245). A inflamação aguda foi semelhante entre os grupos. Na inflamação crônica, o grupo poliglecaprone-25 teve três animais (8,3%) com infiltrado acentuado de macrófagos aos sete e 28 dias ( $p$ : 0,045). Não houve diferenças entre os grupos nas demais variáveis.

**Conclusões:** Não existiu significância estatística entre os grupos na formação de litíase. O processo inflamatório foi semelhante em todos os tempos de observação. Houve maior inflamação crônica com o uso de poliglecaprone-25 aos sete e 28 dias.



## ***ABSTRACT***

**Background:** The emergence of synthetic sutures makes it relevant to assessment of reactions in different systems.

**Objective:** Evaluate the inflammatory reaction and the calculus formation produced by poliglecaprone-25 and polidioxanone sutures in the urinary tract.

**Method:** An experimental, longitudinal, prospective and simple-blind study, which were used 48 Wistar rats, distributed in two groups of 24 animals: bladder suture with poliglecaprone-25 (PG) five zeros and polidioxanone (PD) six zeros. The groups were divided into three subgroups: with euthanasia at 7 (PG 7/PD 7), 14 (PG 14/PD 14) and 28 (PG 28/PD 28) days postoperatively. After euthanasia, the bladders were checked for acute and chronic inflammatory activity. The statistical analysis was done by Fischer exact test ( $p < 0.05$ ).

**Results:** The wire was found in the line of suture in 45 animals (93.75%). The lithiasis was present in two rats (4.2%) of 28 days polidioxanone subgroup ( $p: 0.245$ ). The acute inflammation was similar between the groups. In chronic inflammation, the poliglecaprone-25 group had three animals (8.3%) with intense infiltration of macrophages at seven and 28 days ( $p: 0.045$ ). There were no differences between groups in other variables.

**Conclusions:** There was no statistical significance between groups in calculus formation. The inflammatory process was similar at all observation times. There were more chronic inflammation with the use of poliglecaprone-25 at seven and 28 days.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Desenho estrutural da molécula base do polímero de polidioxanona. <i>Fonte: Ray et al,<sup>18</sup> Polydioxanone (PDS), a novel monofilament synthetic absorbable suture, 1981</i> .....	4
<b>Figura 2</b> – Desenho estrutural da molécula base do polímero de poliglecaprone-25. <i>Fonte: Bezwada et al,<sup>20</sup> Monocryl suture, a new ultra-pliable absorbable monofilament suture, 1995</i> .....	5
<b>Figura 3</b> – Fotografias do procedimento cirúrgico em rato submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25. <b>A:</b> Posição do animal após tricotomia. <b>B:</b> Exteriorização vesical e incisão seromuscular.....	11
<b>Figura 4</b> – Fotografias do procedimento cirúrgico em rato submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25. <b>A:</b> Realização da sutura vesical seromuscular com poliglecaprone-25. <b>B:</b> Sutura vesical seromuscular pronta.....	12
<b>Figura 5</b> – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetidos à vesicorrafia com poliglecaprone-25, mostrando infiltrados de macrófagos. <b>A:</b> Infiltrado discreto com 7 dias. <b>B:</b> Infiltrado moderado com 14 dias. <b>C:</b> Infiltrado acentuado com 28 dias.....	19
<b>Figura 6</b> – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25, mostrando granulomas de corpo estranho. <b>A:</b> Granuloma transmural e <b>B:</b> Granuloma seromuscular.....	20
<b>Figura 7</b> – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetido à vesicorrafia com polidioxanona. <b>A:</b> Célula gigante de corpo estranho englobando fio. <b>B:</b> Tecido de granulação.....	21

**Figura 8** – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25. **A:** Fibrose Jovem. **B:** Colônia bacteriana.....22

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema na face externa da bexiga em número (n) e percentual (%)...16

**Tabela 2** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência da sutura na face externa da bexiga em número (n) e percentual (%)....16

**Tabela 3** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema na face interna da bexiga em número (n) e percentual (%)....17

**Tabela 4** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência da sutura na face interna da bexiga em número (n) e percentual (%)....17

**Tabela 5** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de litíase em número (n) e percentual (%).....17

**Tabela 6** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema inflamatório na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).....18

**Tabela 7** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de proliferação e congestão vascular na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).....18

**Tabela 8** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de neutrófilos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).19

**Tabela 9** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de macrófagos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).19

**Tabela 10** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de linfócitos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).20

**Tabela 11** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação de granuloma de corpo estranho na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).20

**Tabela 12** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de tecido de granulação na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).21

**Tabela 13** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de fibrose jovem na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).21

**Tabela 14** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de colônia bacteriana na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Antes de Cristo
CEUA	Comitê de Ética para Uso de Animais em pesquisa
DC	Depois de Cristo
DSCV	Daniella Serafim Couto Vieira
HE	Hematoxilina e Eosina
PD	Polidioxanona
PDS	Nome comercial do fio de polidioxanona da empresa Johnson & Johnson®
PG	Poliglecaprone-25
SAP	Serviço de Anatomia Patológica
TOCE	Técnica Operatória e Cirurgia Experimental
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>FALSA FOLHA DE ROSTO .....</b>	<b>i</b>
<b>FOLHA DE ROSTO .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATÓRIA. ....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>iv</b>
<b>EPÍGRAFE .....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>xiv</b>

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Delineamento do estudo .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Amostra .....</b>	<b>8</b>
3.2.1	Critérios de inclusão .....	8
3.2.2	Critérios de exclusão .....	9
<b>3.3</b>	<b>Grupos de animais.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>Procedimentos.....</b>	<b>9</b>
3.4.1	Procedimento anestésico.....	9
3.4.2	Identificação dos animais e registro dos dados .....	10
3.4.3	Procedimento cirúrgico.....	10
3.4.4	Coleta do material.....	11
<b>3.5</b>	<b>Procedimentos anátomo-patológicos.....</b>	<b>12</b>
3.5.1	Avaliação macroscópica.....	12
3.5.2	Processamento técnico – macro e microscópico .....	12
3.5.3	Avaliação morfológica microscópica .....	13

<b>3.6</b>	<b>Variáveis e conceito .....</b>	<b>13</b>
3.6.1	Variáveis .....	13
3.6.2	Conceitos .....	14
<b>3.7</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>14</b>
<b>3.8</b>	<b>Análise documental .....</b>	<b>15</b>
<b>3.9</b>	<b>Ética .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise macroscópica .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise microscópica .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>		<b>31</b>
<b>NORMAS ADOTADAS .....</b>		<b>34</b>
<b>ANEXO.....</b>		<b>35</b>
<b>I.</b>	<b>Parecer do comitê de ética para o uso de animais em pesquisa (CEUA) .....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNCIDES .....</b>		<b>37</b>
<b>I.</b>	<b>Identificação do animal.....</b>	<b>37</b>
<b>II.</b>	<b>Protocolo de sutura vesical com poliglecaprone-25 e polidioxanona.....</b>	<b>38</b>
<b>III.</b>	<b>Protocolo de eutanásia .....</b>	<b>39</b>
<b>IV.</b>	<b>Protocolo de exame macroscópico da sutura vesical.....</b>	<b>40</b>
<b>V.</b>	<b>Protocolo de exame microscópico das variáveis inflamatórias vesicais.....</b>	<b>41</b>
<b>FICHA DE AVALIAÇÃO .....</b>		<b>42</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A cicatrização de feridas consiste em uma perfeita e coordenada cascata de eventos celulares e moleculares que interagem para que ocorra a repavimentação e a reconstituição do tecido lesado.<sup>1</sup> As feridas sem perdas teciduais, cujas bordas podem ser facilmente aproximadas, como as feridas cirúrgicas, cicatrizam por primeira intenção<sup>2</sup> e beneficiam-se das suturas.

A aproximação da ferida operatória por meio de sutura com fios continua sendo a principal maneira de realizar a coaptação das suas bordas.<sup>3</sup> A sutura é uma manobra cirúrgica que visa restituir a integridade dos tecidos rompida por traumas ou intervenções.<sup>4</sup> Esta manobra é de fundamental importância, no sentido de favorecer a evolução da ferida operatória pela imobilização tecidual; reduzir espaços anatômicos; criar condições de estabilização do coágulo; impedir a entrada de microorganismos nos tecidos profundos; auxiliar na hemostasia; e manter a funcionalidade e a estética.<sup>4</sup>

O ato de costurar, provavelmente, é mais antigo que o *Homo Sapiens*, sendo que a prioridade global deve ser creditada às formigas, que tiveram a “idéia” antes do homem. A *Oecophylla smaragdina* descobriu uma forma de costurar folhas com uma tripla combinação de clampeamento, costura e colagem.<sup>5</sup> A palavra sutura significa “costurar” ou “juntar” e seu uso, na prática médica, foi atribuído primeiramente a Hipócrates em 400 AC. Andréas Vesalius defendeu pela primeira vez a sutura de todas as feridas recentes, assim como tendões e nervos seccionados.<sup>5</sup>

As suturas causam trauma tecidual pela passagem da agulha e do fio, seguindo-se uma reação do tipo corpo estranho ao material que ali permanece, cuja resposta pode ser de absorção, expulsão ou isolamento. Centenas de estudos clínicos e experimentais tentaram estabelecer a sutura ideal, levando em conta fatores como a compatibilidade biológica intrínseca, as características físicas e a aplicabilidade clínica.<sup>6</sup>

O fio cirúrgico ideal, relatado por Halsted, deveria possuir algumas características básicas: ser útil em qualquer tipo de cirurgia; ter resistência; ser de fácil manuseio; ter o calibre menor possível, possibilitar nós seguros, que não escapassem ou partissem; não ter qualquer atividade (eletrolítica, alergênica, capilar ou carcinogênica); ter baixo custo;

possibilitar esterilização fácil; e ser absorvível, com mínima reação tecidual após ter servido ao seu propósito.<sup>7</sup>

Os dois tipos básicos de materiais de síntese são os absorvíveis (que não requerem remoção) e os não absorvíveis (que necessitam de remoção), ambos podendo ser monofilamentares ou multifilamentares.<sup>4</sup> O sistema de classificação foi estabelecido em 1937 pela Farmacopéia dos Estados Unidos para padronização e comparação de materiais de síntese, correspondendo às medidas métricas.<sup>8</sup> As três categorias de sutura são: naturais (colágeno), sintéticos absorvíveis e inabsorvíveis; e o diâmetro está relacionado ao número de zeros. Quanto mais zeros, menor é o diâmetro, e menor a força tênsil.<sup>8</sup>

O fio de catagute é o “protótipo” dos fios absorvíveis, por ser antigo, largamente conhecido, extensivamente estudado e muito utilizado. É uma sutura absorvível de origem natural, constituída de fibras colágenas provenientes da submucosa do intestino delgado de ovelhas ou bovinos.<sup>9</sup> A origem do nome catagute é atribuída ao termo árabe *kitgut*, nome dado a um violino cujas cordas eram produzidas com intestino de ovelhas. Galeno (175 DC) também fez referência ao fio de catagute, atribuindo a ele força superior à dos outros fios utilizados na época.<sup>9</sup>

O catagute sempre foi muito utilizado em procedimentos cirúrgicos diversos, inclusive em urologia, até a atualidade, embora apresente algumas desvantagens: irregularidade na resistência, período de absorção variável e locais de maior fragilidade que podem comprometer a sutura.<sup>9,10,11,12</sup> A sua absorção é proteolítica, causando reação tecidual intensa, exsudativa, o que retarda a formação de colágeno.<sup>9,10,11,12</sup>

Devido a estes inconvenientes, desde a década de 70 vários fios de sutura absorvíveis sintéticos vêm sendo desenvolvidos, buscando uma melhor previsibilidade no período de absorção e uma menor reação tecidual, a fim de facilitar o processo de cicatrização. A limitação da resposta inflamatória é um fato desejado, pois favorece a formação de colágeno, propiciando a tensão que a anastomose necessita.<sup>13</sup>

Atualmente há pesquisas constantes por materiais e métodos de síntese que sejam biocompatíveis, de fácil manipulação; que previnam infecção e promovam um melhor reparo da ferida.<sup>4</sup>

Enormes avanços foram alcançados nos últimos 50 anos no desenvolvimento de melhores materiais de sutura.<sup>14</sup> O entendimento maior da biologia molecular e avanços tecnológicos contínuos têm permitido a obtenção de fios sintéticos monofilamentares com tempos de absorção programados, força tênsil aumentada, e mínima reação tecidual. Estes materiais oferecem benefícios de bom deslizamento e baixo trauma tecidual.<sup>14</sup>

Materiais de síntese são comumente usados em urologia, especialmente nas superfícies em contato direto com a urina. Observações clínicas mostram que todos os materiais de sutura servem como núcleos de formação de pedras.<sup>15</sup> Além disso, materiais absorvíveis geram diversos níveis de inflamação e reação de corpo estranho, e, por serem artificiais, aumentam os potenciais patogênicos de bactérias com baixa virulência, podendo gerar infecções.<sup>15</sup>

A bexiga urinária é um órgão especialmente importante nessa ocasião, por se comportar diferentemente de outros. O ganho de força tênsil no ferimento é muito mais rápido, e, em 14 a 21 dias, a força necessária para romper o tecido cicatrizado assemelha-se à do tecido íntegro em modelos experimentais.<sup>16,17</sup> Seu interior contém um fluido natural concentrado em solutos, predispondo a infecções e formação de concreções, especialmente em corpos estranhos. Ficou evidenciado que a cristalização ocorre mais facilmente nas superfícies irregulares do material utilizado, permitindo a formação de cálculos por três motivos: (1) superfícies irregulares apresentam locais com maior concentração de íons, aumentando a possibilidade de contato entre os mesmos e, portanto, favorecendo a formação de sais; (2) superfícies irregulares facilitam a adesividade dos sais e/ou cristais preexistentes; (3) estas irregularidades acumulam cristais e, posteriormente, outros ali se ancoram, permitindo uma reação em cadeia para a formação de pedras.<sup>16,17</sup>

Em estudos iniciais, o polipropileno (fio sintético não absorvível) foi considerado útil em urologia, porém foi rapidamente proscrito, assim como os demais fios inabsorvíveis, devido à maior formação litiásica. Os fios absorvíveis, portanto, são os fios de escolha em urologia.<sup>10</sup>

Yudofsky *et al.*,<sup>17</sup> demonstraram, *in vitro*, que as suturas não absorvíveis, porém monofilamentares e de superfície lisa e homogênea, retardavam a deposição de sais em amostras de urina supersaturada, e que materiais absorvíveis mostraram menor incidência de formação de cálculo.

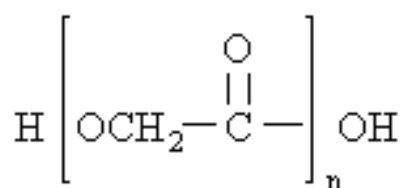
Há duas décadas, existiam apenas fios sintéticos absorvíveis multifilamentares, apresentando, portanto, uma superfície indesejável sob o ponto de vista de litogênese. Com base nisso tudo, fica a idéia de que um material de sutura cirúrgica ideal no aparelho urinário deveria apresentar algumas qualidades: (1) ser resistente, de absorção mais demorada e de pouca reação tecidual, ao contrário do catgut e (2) ser monofilamentar, de superfície lisa e uniforme para evitar a deposição de cristais da urina.<sup>10</sup>

Até o presente momento não foi constatado uma única resposta sobre o melhor tipo de sutura para reparação vesical.<sup>10</sup>

Razoavelmente conhecido e presente no mercado, o polidioxanona (PD) é uma evolução dos principais fios cirúrgicos sintéticos: a poliglactina-910 e o ácido poliglicólico. Um extenso programa de pesquisa levou a descoberta desse polímero que pode ser convertido em um fio único, flexível e nos tamanhos desejados.<sup>5,18</sup>

Trata-se de um monofilamento de poliéster constituído por polímero de paradióxanona, que proporciona elevado apoio à ferida e pequena reação tecidual. A força tênsil mantém-se em 25% aos 42 dias, comparável a materiais não absorvíveis, e a absorção é mínima aos 90 dias e completa em seis meses.<sup>5,18</sup> Tem baixa afinidade por microorganismos e aplicabilidade em pediatria, urologia, cardiologia, ginecologia, oftalmologia, plástica e aparelho digestivo.<sup>8</sup> É cristalino e incolor, podendo ser colorido artificialmente para violeta, sendo capaz de manter sua integridade na presença de infecção bacteriana, representando um importante avanço em cirurgias potencialmente contaminadas.<sup>5</sup>

É degradado por hidrólise não enzimática no organismo.<sup>18</sup> Sua fórmula estrutural:



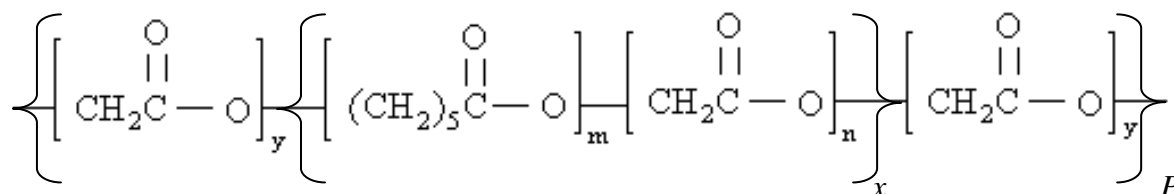
**Figura 1** – Desenho estrutural da molécula base do polímero de polidioxanona.

Fonte: Ray *et al*,<sup>18</sup> *Polydioxanone (PDS), a novel monofilament synthetic absorbable suture*, 1981

Stewart *et al*,<sup>19</sup> mostraram, em estudo comparativo entre três fios, que somente o polidioxanona estava presente em 100% das bexigas aos 28 dias pós-cirúrgicos. Sabendo-se que a cicatrização completa da bexiga leva 21 dias, como já foi demonstrado, este fio tem uma boa indicação para cirurgias vesicais.<sup>19</sup> Vários estudos têm apresentado menores taxas de inflamação, desde reação de corpo estranho até congestão e proliferação vascular em comparação com catagute, poliglactina-910 e outros materiais.<sup>15</sup> É um material que ganhou espaço em tempos cirúrgicos de diversas especialidades, especialmente em urologia. Seu alto custo, entretanto, impossibilita o uso difundido.

Fruto de intensa pesquisa, surgiu o poliglecaprone-25 (PG) – a sutura monofilamentar absorvível mais flexível existente no mercado. Seus monofilamentos são derivados de um copolímero segmentado de E-caprolactona e glicolida, que proporciona boa manipulação; e de segmentos rígidos de poliglicolida, que proporciona força tênsil elevada.<sup>20</sup> Os segmentos

rígidos e suaves são combinados numa mesma cadeia polimérica que dão as características únicas do poliglecaprone-25.<sup>20</sup> Sua fórmula estrutural:



**Figura 2** – Desenho estrutural da molécula base do polímero de poliglecaprone-25.

Fonte: Bezwada *et al*,<sup>20</sup> *Monocryl suture, a new ultra-pliable absorbable monofilament suture*, 1995

Recentemente disponível no mercado, o composto é absorvível por hidrólise, num período de 91 a 119 dias, apresenta excelente força, tem memória reduzida e grande maleabilidade.<sup>21</sup> É uma sutura sintética e, devido a suas características favoráveis, pode ser usado não apenas em tecidos profundos, mas também em tecidos superficiais, como mucosa oral e pele.<sup>21</sup>

Em alguns estudos, o poliglecaprone-25 mostrou-se sem efeitos genotóxico, citotóxico, teratogênico, irritante ou alergênico. Mostrou-se também sem potenciais piogênicos ou hemolíticos e não potencializou infecção bacteriana em ratos ou interferiu com a defesa tecidual contra contaminação bacteriana.<sup>20</sup> Bezwada *et al*,<sup>20</sup> demonstraram que o poliglecaprone-25 possui força tênsil e características de manipulação melhores que todas as suturas monofilamentares absorvíveis disponíveis na época. Relataram também que o uso do poliglecaprone-25 foi satisfatório em urocistotomia, laparotomia, histerotomia, anastomoses intestinais, gastrotomia, ligação vascular e fechamento de cápsula articular, baseado em resultados de intra-operatório, pós-operatório e necropsia.<sup>20</sup> Apresenta perda de sua resistência tênsil em 20% a 30% após duas semanas de pós-operatório (período crítico na cicatrização e reparação tecidual), possibilitando, desse modo, sua aplicabilidade em suturas internas e superficiais de mucosa e pele.<sup>4</sup>

Nary Filho *et al*,<sup>6</sup> constataram que o fio de poliglecaprone-25 induziu reação inflamatória menos intensa, se comparado à poliglactina-910 e politetrafluoretileno. Biondo-Simões *et al*,<sup>21</sup> compararam catégute cromado com poliglecaprone-25 e notaram reação inflamatória parecida entre os materiais, sendo que a última não produziu litíase em animais com mais de 50 dias de pós operatório. Ribeiro *et al*,<sup>4</sup> observaram que suturas externas com poliglecaprone-25 apresentaram mais reação tecidual que nylon; já em suturas internas, ocorreu o contrário, à medida que o fio era absorvido.

A maioria dos estudos disponíveis, no entanto, trata do seu comportamento no tecido celular subcutâneo, pele e tecido muscular. Poucos trabalhos estudaram o fio de poliglecaprone-25 em urologia e não há na literatura estudo que tenha comparado este fio com polidioxanona no trato urinário.

No laboratório de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental (TOCE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) há uma linha de pesquisa sobre fios cirúrgicos que, anteriormente, fez estudos comparativos entre os diferentes materiais: comparando os fios categute e polidioxanona,<sup>22</sup> poliglactina 910 e polipropileno<sup>23</sup> e categute cromado e poliglecaprone-25.<sup>3</sup>

Tendo em vista a constante busca pelo fio ideal e as características apresentadas pelos fios de poliglecaprone-25 (fio sintético absorvível monofilamentar) e polidioxanona (fio sintético absorvível monofilamentar), considerou-se pertinente a realização de um estudo comparativo entre esses dois materiais, dando continuidade a essa linha de pesquisa sobre a comparação do comportamento dos fios no trato urinário.

## **2 OBJETIVO**

Comparar a reação inflamatória e a formação de litíase provocada pelos fios absorvíveis poliglecaprone 25 e polidioxanona nas vesicorrafias.

## 3 MÉTODOS

### 3.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo individuado, experimental, longitudinal, prospectivo e simples-cego.

### 3.2 Amostra

O tamanho amostral foi de 48 ratos albinos fêmeas, da linhagem Wistar (*Rattus norvergicus*), com idade de 60 dias e com peso variando entre 180 a 230 gramas, oriundos dos mesmos genitores e fornecidos pelo Biotério Central da UFSC, situado no município de Florianópolis, Santa Catarina.

Todos os animais passaram por um período de adaptação de 15 dias no Laboratório de TOCE do Departamento de Clínica Cirúrgica da UFSC, onde foi realizado o trabalho experimental.

Os animais mencionados receberam alimento próprio para a espécie bem como água *ad libitum* durante todo o experimento, e permaneceram acomodados à luz natural e acondicionados em gaiolas de plástico de 40 x 32 x 17 centímetros, sob temperatura ambiente. Foram acomodados em grupos de quatro animais antes do procedimento e ficaram isolados, devidamente identificados, após a cirurgia até o momento da eutanásia. Estas condições de ambiente foram consideradas, pelo veterinário do Biotério Central da UFSC, como ideais a estes animais.

#### 3.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos os ratos albinos fêmeas, da linhagem Wistar (*Rattus norvergicus*), com idade de 60 dias e com o peso variando entre 180 a 230 gramas.



### 3.2.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os ratos albinos fêmeas que morressem durante o experimento.

### 3.3 Grupos de animais

Os 48 ratos distribuíram-se aleatoriamente em dois grupos de 24 animais:

**GRUPO 1** – (n:24) cuja vesicorrafia foi realizada em plano único, com **POLIGLECAPRONE-25 (PG)** cinco zeros. Esses animais foram distribuídos em três subgrupos:

- a) PG 7 (n:8) – levados à eutanásia no 7º dia após procedimento cirúrgico;
- b) PG 14 (n:8) – levados à eutanásia no 14º dia após procedimento cirúrgico;
- c) PG 28 (n:8) – levados à eutanásia no 28º dia após procedimento cirúrgico.

**GRUPO 2** – (n:24) cuja vesicorrafia foi realizada em plano único, com **POLIDIOXANONA (PD)** seis zeros. Esses animais foram distribuídos em três subgrupos:

- a) PD 7 (n:8) – levados à eutanásia no 7º dia após procedimento cirúrgico;
- b) PD 14 (n:8) – levados à eutanásia no 14º dia após procedimento cirúrgico;
- c) PD 28 (n:8) – levados à eutanásia no 28º dia após procedimento cirúrgico.

### 3.4 Procedimentos

#### 3.4.1 Procedimento anestésico

Após sorteio simples e pesagem do animal, realizou-se anestesia com uma solução de Ketamina (1,8 mililitros) e Xilazina (1 mililitro) injetada por via intramuscular, na face interna de uma das patas traseiras. A quantidade de anestésico foi definida de acordo como o peso dos ratos: os com peso menor que 250 gramas receberam 0,28 mililitros, e os com peso maior que 250 gramas receberiam 0,5 mililitros da solução anestésica. Como todos os ratos pesaram menos que 250 gramas, a quantidade foi padronizada em 0,28 mililitros. A dose preconizada é de 90mg/kg de peso de Ketamina e 5-10 mg/kg de peso de Xilazina no rato. A efetividade da anestesia foi avaliada pela ausência de reflexo córneo-palpebral e ausência de

reação motora após preensão do coxim adiposo de uma pata dianteira. Quando necessário, a anestesia foi complementada durante o ato cirúrgico com 0,15 mililitros da solução.

### **3.4.2 Identificação dos animais e registro dos dados**

Cada rato foi acondicionado em gaiolas individualizadas após o procedimento até o momento da eutanásia. Os animais foram marcados com círculos de tinta indelével azul ou vermelha na cauda. Vermelho para o grupo submetido à sutura vesical seromuscular com poliglecaprone-25 e azul para o grupo submetido à sutura vesical seromuscular com polidioxanona. Os subgrupos foram identificados pelo número de círculos. Um círculo em azul ou vermelho para os subgrupos PD 7 e PG 7 dias, respectivamente. Dois círculos em azul ou vermelho para os subgrupos PD 14 e PG 14 dias e três círculos azuis ou vermelhos para os subgrupos PD 28 e PG 28. As gaiolas foram identificadas por um número que correspondia ao protocolo do experimento realizado no animal (Apêndice I), com as informações do grupo, fio utilizado e o dia marcado para eutanásia. A identificação variou de 1 a 48.

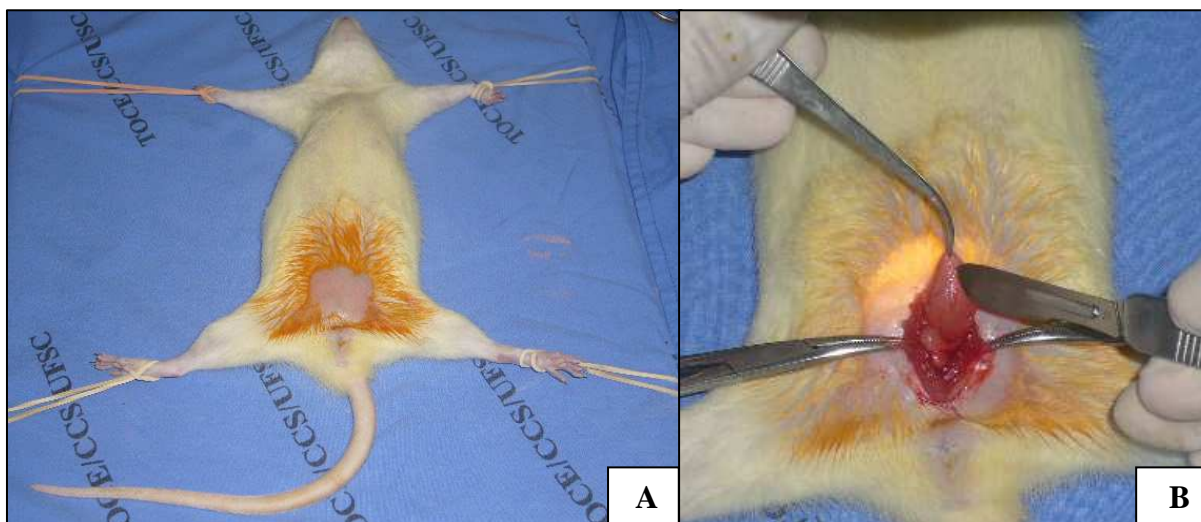
Todo animal do experimento teve os dados da cirurgia anotados em um protocolo (Apêndice II) contendo todos os itens do procedimento, como identificação, peso, procedimento anestésico, procedimento cirúrgico, fio utilizado e tempo de observação.

### **3.4.3 Procedimento cirúrgico**

Os animais do experimento, uma vez comprovadamente anestesiados, foram posicionados em decúbito dorsal em uma placa de madeira de 30 x 35 centímetros, por meio de uma fixação com fio de algodão nas patas. A tricotomia e a antisepsia com povidine solução alcoólica foram feitas em sequência.

Foi realizada uma incisão suprapúbica longitudinal mediana de três centímetros através da qual se exteriorizou a bexiga. Com auxílio de um microscópio cirúrgico para magnificação ótica D. F. Vasconcellos<sup>®</sup> com variação de 6 a 16 vezes em seu aumento, realizou-se uma punção no ápice da bexiga para coleta de urina. Em seguida foi feita uma incisão seromuscular longitudinal, preservando a mucosa íntegra, de aproximadamente 1,0 cm na parede anterior da bexiga. Posteriormente iniciou-se o processo de síntese. A vesicorrafia foi realizada em plano seromuscular extramucoso com poliglecaprone-25 (PG) cinco zeros ou polidioxanona (PD) seis zeros, por sorteio simples, em sutura separada, conforme proposto. A parede abdominal e a pele foram suturadas com poliglactina-910 quatro zeros.

Manifestando movimentos de locomoção, o animal foi considerado recuperado da anestesia e colocado em gaiola individualizada para receber alimentação, água e conforto ambiental de acordo com o preconizado pelo veterinário do biotério, pelo período de tempo que ficou determinado para seu subgrupo.



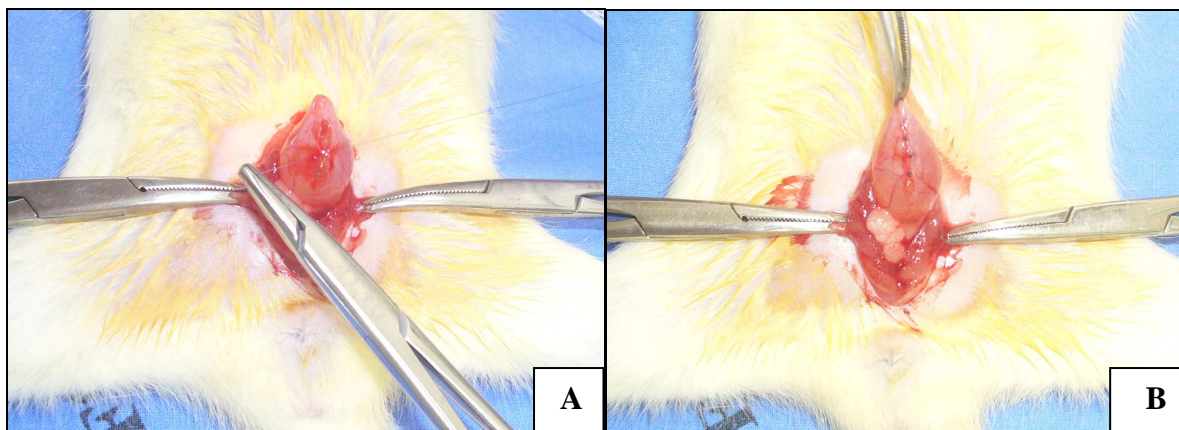
**Figura 3** – Fotografias do procedimento cirúrgico em rato submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25. **A:** Posição do animal após tricotomia. **B:** Exteriorização vesical e incisão seromuscular.

#### 3.4.4 Coleta do material

Decorrido o tempo de observação preconizado para cada subgrupo (7, 14 ou 28 dias), o animal foi novamente anestesiado e teve aberta a sua parede abdominal, onde se observou – através do microscópio – alterações macroscópicas (Apêndice III).

A bexiga foi exteriorizada e puncionada para a retirada de urina. Realizou-se uma incisão longitudinal, do ápice em direção à base na parede posterior, e retirou-se o órgão por inteiro (em bloco).

A peça cirúrgica foi fixada em solução aquosa de formol a 10% e enviada para exame histológico. Isso feito, o animal do experimento foi levado à eutanásia, ainda sob efeito da anestesia, por exsanguinação através de punção da veia cava inferior. As peças foram identificadas com o mesmo número do animal.



**Figura 4** – Fotografias do procedimento cirúrgico em rato submetido à vesicorrafia com poliglecaprone-25. **A:** Realização da sutura vesical seromuscular com poliglecaprone-25. **B:** Sutura vesical seromuscular pronta.

### 3.5 Procedimentos anátomo–patológicos

#### 3.5.1 Avaliação macroscópica

Observou-se, na linha de sutura da bexiga, a presença de edema e do fio de sutura na face externa. No interior do órgão, através da incisão longitudinal na parede posterior, observou-se a presença de fio ou de cálculos (Apêndice IV).

#### 3.5.2 Processamento técnico – macro e microscópico

As bexigas, fixadas em solução aquosa de formol a 10% por um período superior a 24 horas, foram enviadas ao Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário da UFSC (SAP – HU).

Dois cortes transversais foram feitos na bexiga sobre a área da vesicorrafia. As peças foram identificadas com o número do protocolo respectivo e submetidas ao processamento histológico habitual com desidratação e clarificação em processador de tecidos (PT MONO 200®). Posteriormente, foram incluídos em blocos de parafina e seccionados em micrótomo com obtenção de dois cortes seriados de dois micrômetros ( $\mu\text{m}$ ) de espessura.

As lâminas obtidas foram identificadas de acordo com o número do protocolo respectivo e coradas pela Hematoxilina e Eosina (HE).

### 3.5.3 Avaliação morfológica microscópica

Após a montagem das lâminas, estas foram aleatoriamente analisadas no Microscópio Óptico Nikon Optiphot-2<sup>®</sup>, por um patologista (DSCV), com aumentos de 40X e 400X. O aumento de 40X foi utilizado para a visualização panorâmica da lâmina e caracterização do padrão de reação tecidual (transmural ou seromuscular). No maior aumento, o patologista analisou as variáveis do processo inflamatório, sua presença ou ausência e a classificação quando necessário; e as anotou em um protocolo (Apêndice V).

Para a descrição das variáveis, foram consideradas todas as áreas circunjacentes ao material de sutura empregado, em todos os períodos de tempo avaliados. Foram selecionadas lâminas representativas para documentação digital, indicando as principais alterações inflamatórias dos fios estudados.

O número de cada lâmina, que correspondia ao protocolo de informações referentes a cada animal, era desconhecido pelo patologista.

## 3.6 Variáveis e conceito

### 3.6.1 Variáveis

1. Edema inflamatório: presença ou ausência;
2. Congestão vascular: presença ou ausência;
3. Proliferação vascular: presença ou ausência;
4. Infiltrado de neutrófilos: presença ou ausência, classificando-o quando presente, em discreto, moderado e acentuado;
5. Infiltrado de macrófagos: presença ou ausência, classificando-o, quando presente, em discreto, moderado e acentuado;
6. Infiltrado de linfócitos: presença ou ausência, classificando-o, quando presente, em discreto, moderado e acentuado;
7. Granuloma de corpo estranho: presença ou ausência, classificando-o, quando presente, em seromuscular ou transmural;
8. Tecido de granulação: presença ou ausência;
9. Fibrose jovem: presença ou ausência;
10. Colônia bacteriana: presença ou ausência.

### 3.6.2 Conceitos

1. Edema inflamatório: acúmulo anormal de líquido, com a saída de plasma para fora da luz vascular, com quantidades diversas de água, eletrólitos e proteínas no espaço intersticial, devido ao aumento da permeabilidade vascular em que há ação de mediadores químicos, envolvidos nas interações endotélio – leucócitos;<sup>24</sup>

2. Congestão vascular: presença de vasos sanguíneos dilatados preenchidos por hemácias resultantes do aumento do influxo tecidual;<sup>24</sup>

3. Proliferação vascular: formação de novos vasos a partir de brotamentos de vasos preexistentes no tecido adjacente ao da lesão, na área de regeneração tecidual junto ao processo de cicatrização;<sup>25</sup>

4. Infiltrado de neutrófilos: presença de leucócitos polimorfonucleares no espaço extravascular. Classificado morfológicamente em acúmulo discreto, moderado e acentuado;<sup>24</sup>

5. Infiltrado de macrófagos: presença de mononucleares do sistema fagocítico no espaço extravascular. Classificado morfológicamente em acúmulo discreto, moderado e acentuado;<sup>24</sup>

6. Infiltrado de linfócitos: presença de mononucleares no espaço extravascular. Classificado morfológicamente em acúmulo discreto, moderado e acentuado;<sup>24</sup>

7. Granuloma de corpo estranho: ocorrência de macrófagos e células gigantes multinucleadas, permeadas por mononucleares;<sup>4,24</sup>

8. Tecido de granulação: proliferação de fibroblastos e células endoteliais permeadas por células inflamatórias mono e polimorfonucleares em fundo edemaciado;<sup>24</sup>

9. Fibrose Jovem: proliferação de delicados feixes de tecido conjuntivo permeado por fibroblastos;<sup>24</sup>

10. Colônia Bacteriana: presença de agrupamentos de colônias bacterianas.<sup>24</sup>

### 3.7 Análise dos dados

Após obtenção dos dados, os números de cada lâmina foram revelados e produzidas planilhas comparativas com o auxílio do software Microsoft Office Excel® 2003. A metodologia da análise estatística foi descritiva, a partir dos dados observados e coletados no experimento. Todos os dados foram submetidos à análise estatística, a fim de verificar se eram efetivamente diferentes, através da comparação entre proporções, segundo o fio utilizado, pelo teste exato de Fisher, usando o software estatístico Stata® versão 9.0.

Os dados que foram considerados estatisticamente significantes, para um  $p \leq 0,05$  – nível de significância de 5%, receberam uma marcação com asterisco.

### **3.8 Análise documental**

A pesquisa bibliográfica foi realizada nos últimos 50 anos, através do Medline (publicações mundiais da área médica) e Lilacs (Publicações latino-americanas da área médica). Alguns livros também foram pesquisados na Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde – Medicina, localizada no HU da UFSC, sendo citados nas Referências. As fontes secundárias foram obtidas a partir dos artigos dessas duas bases de dados indexadas.

### **3.9 Ética**

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética para o Uso de Animais em Pesquisa da UFSC (CEUA/UFSC), tendo sido aprovado sob o código PP00137 de três de outubro de 2007 (Anexo I), estando o mesmo em consonância com as boas práticas de pesquisa com animais e coerente com a Declaração Universal dos Direitos dos Animais (UNESCO, 1978).

## 4 RESULTADOS

Foram analisados 48 ratos submetidos à vesicorrafia seromuscular no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008.

Não houve óbito entre os animais deste experimento.

O peso dos ratos variou entre 174g e 234g, sendo a média do grupo poliglecaprone (PG) 214g e a média do grupo polidioxanona (PD) 206 g. A média de peso de todos os ratos do estudo ficou em 210g.

### 4.1 Análise macroscópica

**Tabela 1** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema na face externa da bexiga em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	8	100	0	-	8	16,7
PG 14	8	100	0	-	8	16,7
PG 28	6	75	2	25	8	16,7
PD 7	8	100	0	-	8	16,7
PD 14	8	100	0	-	8	16,7
PD 28	7	87,5	1	12,5	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	45	93,75	3	6,25	48	100

p: 0,500

**Tabela 2** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência da sutura na face externa da bexiga em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	8	100	0	-	8	16,7
PG 14	8	100	0	-	8	16,7
PG 28	8	100	0	-	8	16,7
PD 7	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PD 14	8	100	0	-	8	16,7
PD 28	7	87,5	1	12,5	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	46	95,8	2	4,2	48	100

p: 0,245



**Tabela 3** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema na face interna da bexiga em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	8	100	0	-	8	16,7
PG 14	8	100	0	-	8	16,7
PG 28	6	75	2	25	8	16,7
PD 7	8	100	0	-	8	16,7
PD 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PD 28	8	100	0	-	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	45	93,75	3	6,25	48	100

p: 0,500

**Tabela 4** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência da sutura na face interna da bexiga em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	1	12,5	7	87,5	8	16,7
PG 14	2	25	6	75	8	16,7
PG 28	0	-	8	100	8	16,7
PD 7	2	25	6	75	8	16,7
PD 14	0	-	8	100	8	16,7
PD 28	1	12,5	7	87,5	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	6	12,5	42	87,5	48	100

p: 0,500

**Tabela 5** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de litíase em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	0	-	8	100	8	16,7
PG 14	0	-	8	100	8	16,7
PG 28	0	-	8	100	8	16,7
PD 7	0	-	8	100	8	16,7
PD 14	0	-	8	100	8	16,7
PD 28	2	25	6	75	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	2	4,2	46	95,8	48	100

p: 0,245

## 4.2 Análise microscópica

Foram analisados dois cortes histológicos de cada animal, totalizando 16 cortes por subgrupo, 48 por grupo e um total de 96 cortes histológicos neste estudo.

**Tabela 6** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de edema inflamatório na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 28	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PD 7	5	62,5	3	37,5	8	16,7
PD 14	5	62,5	3	37,5	8	16,7
PD 28	6	75	2	25	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	37	77	11	23	48	100

p: 0,084

**Tabela 7** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo e a presença ou ausência de proliferação e congestão vascular na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	8	100	0	-	8	16,7
PG 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 28	8	100	0	-	8	16,7
PD 7	8	100	0	-	8	16,7
PD 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PD 28	7	87,5	1	12,5	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	45	93,75	3	6,25	48	100

p: 0,098

**Tabela 8** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de neutrófilos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

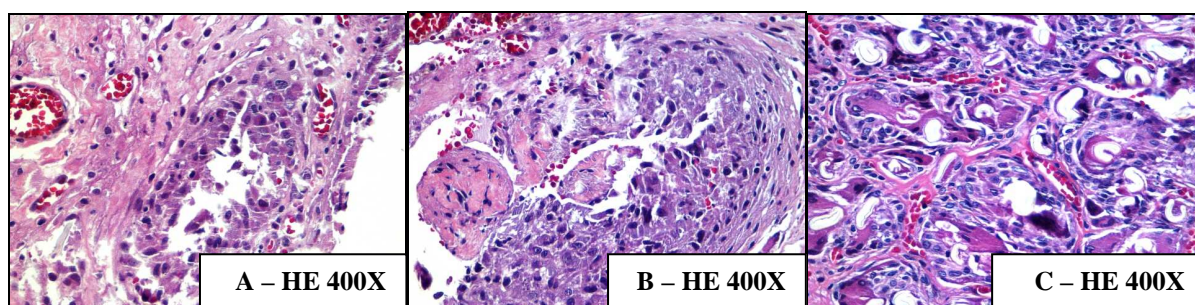
Subgrupo	Ausente		Discreto		Moderado		Acentuado		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PG 7	1	12,5	4	50	3	37,5	0	-	8	16,7
PG 14	6	75	2	25	0	0	0	-	8	16,7
PG 28	4	50	3	37,5	1	12,5	0	-	8	16,7
PD 7	3	37,5	3	37,5	2	25	0	-	8	16,7
PD 14	4	50	4	50	0	0	0	-	8	16,7
PD 28	6	75	2	25	0	0	0	-	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	24	50	18	37,5	6	12,5	0	-	48	100

p: 0,659

**Tabela 9** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de macrófagos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Ausente		Discreto		Moderado		Acentuado		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PG 7	0	0	0	0	5	62,5	3	37,5	8	16,7
PG 14	0	0	4	50	4	50	0	0	8	16,7
PG 28	1	12,5	1	12,5	5	62,5	1	12,5	8	16,7
PD 7	0	0	5	62,5	3	37,5	0	0	8	16,7
PD 14	0	0	3	37,5	5	62,5	0	0	8	16,7
PD 28	0	0	4	50	4	50	0	0	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	1	2,1	17	35,4	26	54,2	4	8,3	48	100

p: 0,045\*



**Figura 5** – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetidos à vesicorrafia com poliglecaprone-25, mostrando infiltrados de macrófagos. **A:** Infiltrado discreto com 7 dias. **B:** Infiltrado moderado com 14 dias. **C:** Infiltrado acentuado com 28 dias.

**Tabela 10** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação do infiltrado de linfócitos na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

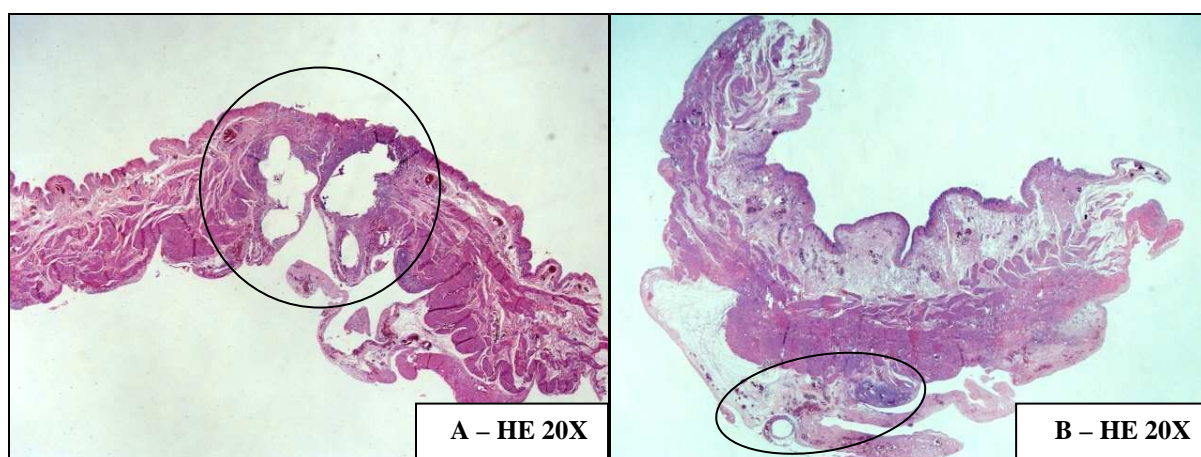
Subgrupo	Ausente		Discreto		Moderado		Acentuado		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PG 7	0	0	5	62,5	3	37,5	0	-	8	16,7
PG 14	0	0	8	100	0	0	0	-	8	16,7
PG 28	0	0	5	62,5	3	37,5	0	-	8	16,7
PD 7	0	0	6	75,0	2	25	0	-	8	16,7
PD 14	0	0	8	100	0	0	0	-	8	16,7
PD 28	1	12,5	5	62,5	2	25	0	-	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	1	2,1	37	77,1	10	20,8	0	-	48	100

p: 0,724

**Tabela 11** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência e classificação de granuloma de corpo estranho na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Seromuscular		Transmural		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
PG 7	5	62,5	3	37,5	0	0	8	16,7
PG 14	8	100	0	0	0	0	8	16,7
PG 28	7	87,5	0	0	1	12,5	8	16,7
PD 7	7	87,5	1	12,5	0	0	8	16,7
PD 14	8	100	0	0	0	0	8	16,7
PD 28	6	75	2	25	0	0	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	41	85,4	6	12,5	1	2,1	48	100

p: 0,500



**Figura 6** – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetidos à vesicorrafia com poliglecaprone-25, mostrando granulomas de corpo estranho. **A**: Granuloma transmural e **B**: Granuloma seromuscular.

**Tabela 12** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de tecido de granulação na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

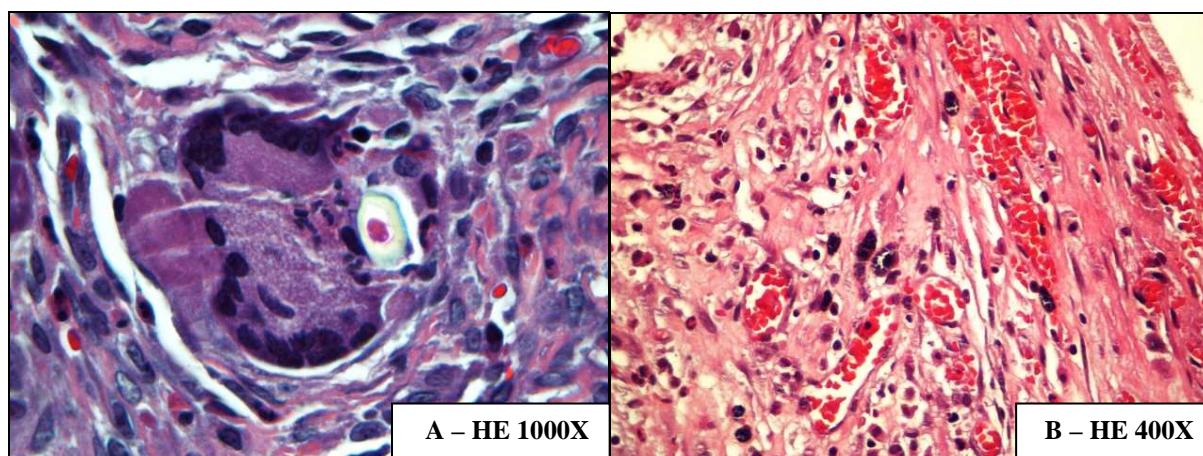
Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	6	75	2	25	8	16,7
PG 14	6	75	2	25	8	16,7
PG 28	6	75	2	25	8	16,7
PD 7	4	50	4	50	8	16,7
PD 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PD 28	5	62,5	3	37,5	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	34	70,8	14	29,2	48	100

p: 0,525

**Tabela 13** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de fibrose jovem na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 28	8	100	0	0	8	16,7
PD 7	5	62,5	3	37,5	8	16,7
PD 14	8	100	0	0	8	16,7
PD 28	6	75	2	25	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	41	85,4	7	14,6	48	100

p: 0,220



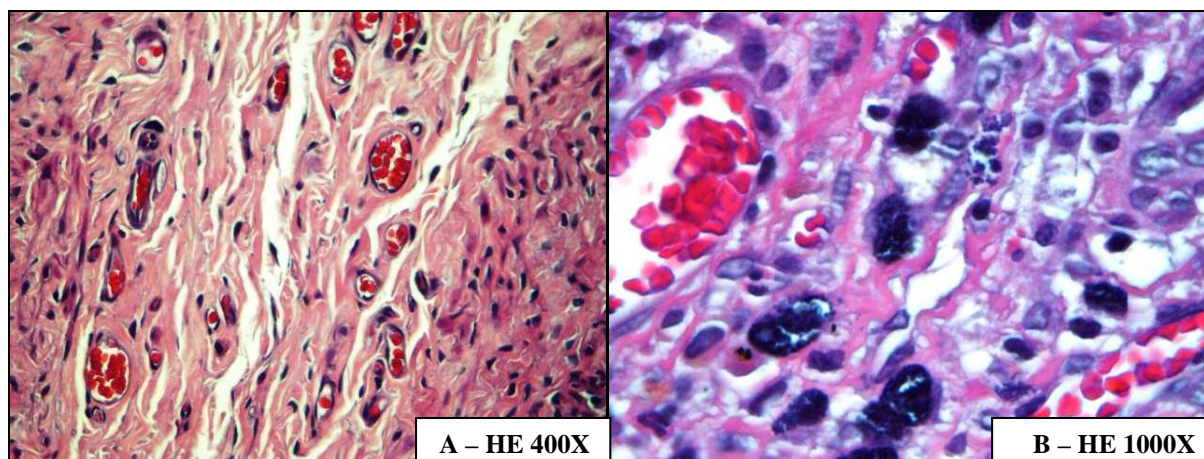
**Figura 7** – Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetidos à vesicorrafia com polidioxanona. **A:** Célula gigante de corpo estranho englobando fio. **B:** Tecido de granulação.



**Tabela 14** – Distribuição de 48 animais submetidos à vesicorrafia no laboratório de TOCE/UFSC, no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, segundo o subgrupo, e a presença ou ausência de colônia bacteriana na área ao redor do fio de sutura em número (n) e percentual (%).

Subgrupo	Presente		Ausente		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PG 7	8	100	0	0	8	16,7
PG 14	7	87,5	1	12,5	8	16,7
PG 28	3	37,5	5	62,5	8	16,7
PD 7	6	75	2	25	8	16,7
PD 14	5	62,5	3	37,5	8	16,7
PD 28	2	25	6	75	8	16,7
<b>TOTAL %</b>	31	64,6	17	35,4	48	100

p: 0,131



**Figura 8** –Fotomicrografias de cortes histológicos da bexiga de ratos submetidos à vesicorrafia com poliglecaprone-25. **A:** Fibrose Jovem. **B:** Colônia bacteriana.

## 5 DISCUSSÃO

Os dias de hoje mostram um mundo acelerado, em constante mudança e aprimoramento, em que novas idéias tornam-se realidade em questão de meses, semanas. Com a área médica é semelhante. A cada dia, novas informações, medicamentos e tecnologias surgem prometendo menor morbidade ao paciente, oferecendo maior segurança e menor dano durante e após o ato cirúrgico.

A evolução dos materiais e equipamentos acompanha o ritmo de seu surgimento. Nas últimas décadas, com o domínio na utilização de polímeros, o uso de produtos sintéticos em cirurgia, como fios de sutura, drenos, próteses ósseas, vasculares, tendinosas, obteve um grande crescimento.<sup>12</sup> É evidente a superioridade dos fios sintéticos sobre aqueles de origem orgânica, quanto aos aspectos de reação tecidual, aderência bacteriana, coeficiente de atrito, resistência tênsil, capilaridade e absorção de fluidos.<sup>4</sup>

Alguns estudos observaram que não há reação tecidual a esses materiais, enquanto outros, relataram reações de diferentes graus.<sup>7,11,26</sup> Esse elevado número de novos produtos motiva novos experimentos, a fim de certificar suas qualidades enunciadas.

As suturas absorvíveis são freqüentemente preferidas em cirurgias do trato urinário e um dos determinantes na escolha é a menor morbidade em relação à litíase urinária.<sup>15</sup> Sutures agem como corpos estranhos no aparelho urinário e levam à cristalização e calcificação, devido seu contato direto com a urina, diminuindo o sucesso do procedimento cirúrgico e aumentando a morbidade por obstrução e infecção secundária.<sup>15</sup>

Fortes *et al.*,<sup>27</sup> são responsáveis pelo único estudo que compara polidioxanona, poliglecaprone-25 e demais fios absorvíveis, na sutura de bexigas de cães, analisando a reação inflamatória e fibrose local, formação de litíase, tempo de absorção dos fios e calcificação na linha de sutura. Os autores, nesse trabalho, não comprovaram a formação de cálculos em nenhum dos animais.

Neste estudo, o modelo animal de experimentação escolhido foi a espécie *Rattus norvegicus*, da linhagem Wistar, pelo seu fácil manuseio e pela fácil obtenção por parte do Biotério Central da UFSC, bem como considerando o baixo custo, e por ser de linhagem isogênica, com necessidade de menor quantidade de drogas anestésicas, diminuindo no todo, o custo do experimento.

A análise macroscópica mostrou que a incidência de litíase foi praticamente desprezível entre os grupos (Tabela 5), com uma ocorrência de cálculo em dois animais do grupo polidioxanona aos 28 dias. Não houve significância estatística.

Os fios de poliglecaprone-25 (PG) e polidioxanona (PD) têm sido incorporados à rotina da prática cirúrgica por produzirem menos reação tecidual, comparados aos fios multifilamentares.<sup>28</sup> O polidioxanona, sutura sintética monofilamentar absorvível, é datado de 1981. Ele tem sido analisado por alguns anos, e possui muitas características favoráveis, mas pouco aparece na literatura no que tange a seu uso em urologia.<sup>19</sup> O poliglecaprone-25, sutura sintética monofilamentar absorvível, é datado de 1992. Está sendo analisado por alguns anos, mas há muito a se estudar ainda. Possui também muitas características favoráveis, e praticamente não existem registros, na literatura, sobre o uso em urologia. Não há na literatura também, a comparação da reação inflamatória apenas entre esses dois materiais no trato urinário.

Ray *et al*,<sup>18</sup> publicaram o mais completo estudo realizado sobre o fio polidioxanona. Os autores descreveram todo o seu desenvolvimento, desde a preparação do polímero, avaliaram a força tênsil, a absorção e a reação tecidual (exclusivamente no tecido muscular), propriedades mecânicas e farmacocinética, demonstrando boa manutenção da força tênsil, reação inflamatória mínima a leve, tempo de absorção completa de 91 a 182 dias, pouca resistência à passagem pelos tecidos e facilidade de manuseio pelo cirurgião.<sup>18</sup> É importante ressaltar que esse estudo foi realizado pelo fabricante do fio, e seus resultados foram aceitos com cautela.

Bezuda *et al*,<sup>20</sup> de forma análoga, publicaram após mais de uma década, o mais completo estudo realizado sobre o fio poliglecaprone-25. Similarmente, descreveram todo o seu desenvolvimento, desde a preparação do polímero, e avaliaram a força tênsil, a absorção e a reação tecidual (exclusivamente no tecido muscular), a resistência tecidual à passagem do fio, a funcionalidade cirúrgica, propriedades mecânicas e farmacocinética demonstrando boa manutenção da força tênsil, reação inflamatória mínima a leve, tempo para absorção completa de 90 a 120 dias, pouca resistência à passagem pelos tecidos e facilidade de manuseio pelo cirurgião.<sup>20</sup> É importante ressaltar, também, que este estudo foi realizado pelo fabricante do fio, e seus resultados foram vistos com cautela.

A resposta dos tecidos vivos aos traumatismos constitui a base de toda a prática cirúrgica. De fato, do ponto de vista biológico, o traumatismo dos tecidos e suas seqüelas participam da maioria dos problemas médicos gerais.<sup>5</sup> John Hunter, William Stewart Halsted, Aléxis Carrel e muitos outros grandes biólogos clínicos demonstraram que a minimização do



traumatismo aos tecidos produz uma cicatrização rápida e eficaz.<sup>5</sup> Os materiais de sutura podem variar muito em termos de inflamação, reação de corpo estranho e congestão produzidas nos tecidos, podendo modificar a cicatrização.<sup>15</sup>

A reação inicial de qualquer tecido a suturas resulta da lesão pela passagem da agulha. A reação ao fio propriamente dita aparece entre o segundo e o sétimo dia após sua implantação.<sup>29</sup> Fortes *et al*,<sup>27</sup> afirmaram que até um período de cinco a sete dias, a reação é semelhante com qualquer fio utilizado. Baseado nesses achados da literatura, neste estudo, as avaliações clínicas e histopatológicas foram realizadas a partir do sétimo dia de pós-operatório.

A inflamação é fundamentalmente uma resposta protetora, cujo objetivo final é livrar o organismo da causa inicial da lesão celular e das conseqüências dessa lesão. Serve para destruir, diluir ou encerrar o agente lesivo, mas, por sua vez, inicia eventos que cicatrizam e reconstituem o tecido danificado.<sup>24</sup>

A inflamação aguda é uma resposta imediata e precoce a um agente nocivo. Possui três componentes principais: (1) alterações do calibre vascular, que acarretam um aumento do fluxo sanguíneo; (2) alterações estruturais da microvasculatura, que permitem que as proteínas plasmáticas e leucócitos deixem a circulação; e (3) migração dos leucócitos da microcirculação e seu acúmulo no foco de lesão.<sup>24</sup> É um evento relativamente curto, cujas características principais são a exsudação de líquido e de proteínas plasmáticas, e a migração de leucócitos, principalmente neutrófilos. Muitas das respostas vasculares e celulares da inflamação são mediadas por fatores químicos, oriundos da ação do estímulo inflamatório sobre o plasma ou sobre as células.<sup>24</sup> Assim, o edema e a margenação por polimorfonucleares seriam diretamente relacionados com o grau de inflamação aguda.

Após 24 horas do ferimento vesical, o processo inflamatório é dominado por edema (diminui após cinco a sete dias), polimorfonucleares e histiócitos.<sup>30</sup> O acúmulo de leucócitos, especialmente neutrófilos e monócitos, é o aspecto mais importante da reação inflamatória, cujo efeito pode prolongar o processo e aumentar a lesão tecidual pela liberação de produtos tóxicos.<sup>24</sup>

Andrade *et al*,<sup>31</sup> em seu estudo com suturas absorvíveis, não notaram diferença significativa entre a presença de edema nas reações ao poliglecaprone-25 e polidioxanona no subcutâneo de ratos, especialmente nos primeiros 7 dias do pós-operatório.

No presente estudo, a análise histológica do processo inflamatório mostrou que o edema nas lâminas do grupo PD foi menor em 7, 14 e 28 dias em relação ao grupo PG,

havendo aumento de 14 para 28 dias (Tabela 6). O edema se manteve constante no grupo PG, sem diminuição ao longo dos dias. Não houve diferença significativa nesta análise. (Tabela 6).

Kosan *et al.*,<sup>15</sup> num estudo sobre reação tecidual e formação de litíase com materiais de sutura absorvíveis em bexigas de ratos, observaram que a presença de congestão vascular não foi diferente entre os fios. Fortes *et al.*,<sup>27</sup> afirmaram não haver diferença significativa entre as reações inflamatórias agudas com 7 dias, apesar da existência maior de edema e polimorfonucleares com polidioxanona do que com poliglecaprone-25. Molea *et al.*,<sup>14</sup> observaram que o poliglecaprone-25 fez menos reação aguda que o polidioxanona em mucosa oral, apesar de não ter havido significância estatística.

Esta pesquisa corroborou com a literatura, uma vez que a análise da congestão vascular não mostrou diferenças entre os grupos PD e PG (Tabela 7). Observando-se as proporções de células polimorfonucleares (Tabela 8), pôde-se concluir que, ao longo do tempo a reação inflamatória aguda perdeu espaço para a inflamação crônica, documentada através da diminuição dos infiltrados moderados de neutrófilos. Não houve diferença significativa entre os grupos, sugerindo que esses materiais tenham produzido reação inflamatória aguda parecida.

A inflamação crônica é mais discreta que a aguda e de maior duração (semanas a meses). Nela, inflamação ativa, a destruição tecidual e as tentativas de reparação estão ocorrendo simultaneamente, caracterizando-se histologicamente pela presença de linfócitos e macrófagos, e proliferação de vasos sanguíneos e tecido conjuntivo (tecido de granulação).<sup>29</sup> A reação de corpo estranho é caracterizada pela presença de macrófagos e células gigantes. São características histológicas da inflamação crônica: (1) infiltração por células mononucleares, principalmente plasmócitos, macrófagos e linfócitos (2) Destruição celular (3) Proliferação de fibroblastos; (4) Aumento do tecido conjuntivo.<sup>24</sup>

O macrófago é a principal célula da inflamação crônica, acumula-se nos tecidos inflamados sempre que o agente irritante persistir. Caso contrário, retorna para os vasos ou morre.<sup>24</sup> Essa célula tem importância devido à grande quantidade de produtos biologicamente ativos que produz, geralmente na forma ativada: tóxicos, quimiotáticos, estimulantes de proliferação, entre outros, os quais, se não inibidos, levam a destruição tecidual (um dos marcos da inflamação crônica).<sup>24</sup> Portanto, um material de sutura que cause uma reação tecidual com muitos macrófagos, traduz uma inflamação crônica e mais intensa, portanto, danosa para o processo de cicatrização.

Andrade *et al.*,<sup>31</sup> encontraram menos infiltrados de macrófagos com polidioxanona em relação ao poliglecaprone-25 no sétimo dia. Outros autores encontraram resultados contrários.<sup>27</sup>

A proporção de macrófagos, neste estudo, mostrou diferença importante entre os fios (tabela 9). O grupo PG apresentou-se com percentual de macrófagos maior que o outro grupo. Essa análise apresentou diferença estatística. Analisando os subgrupos, o PG 7 apresentou mais infiltrados moderados e acentuados de macrófagos que o PD 7. Apenas o PG 7 e PG 28 apresentaram infiltrado acentuado. Apesar de PD 14 conter mais infiltrados moderados que PG 14, não houve significância estatística. Aos 28 dias, ocorreu o inverso, PD 28 apresentou menos infiltrados que PG 28. Observou-se que ambos os grupos apresentaram diminuição dos infiltrados ao longo do tempo. Isso levou a crer na existência de maior processo inflamatório crônico no PG.

Há outras células envolvidas com a inflamação crônica, entre elas o linfócito. Estes são mobilizados nas reações imunes humorais e celulares, e nas inflamações. Utilizam para isso mecanismos aderentes e químicos.<sup>24</sup> Eles possuem reação recíproca com os macrófagos na inflamação: podem ser ativados, iniciando produção de linfocinas, como a INF- $\gamma$ , potente estimulador de monócitos e macrófagos, cuja ativação induz a produção de monocinas que estimulam mais linfócitos e perpetuam a resposta inflamatória.<sup>24</sup>

Andrade *et al.*,<sup>31</sup> relataram maior presença de infiltrado de linfócitos no fio de poliglecaprone-25 em relação à polidioxanona nos primeiros 7 dias. Fortes *et al.*,<sup>27</sup> afirmaram que aos 21 dias de pós operatório, a inflamação era predominantemente mononuclear, com presença de linfócitos, macrófagos e raros plasmócitos difusos em todos os fios absorvíveis estudados.

Neste estudo, não se observou diferença significativa entre os infiltrados de linfócitos em ambos os fios (tabela 10), apesar de proporcionalmente o grupo PG possuir mais infiltrado moderado de linfócitos que o grupo PD.

Os granulomas consistem em uma agregação microscópica de macrófagos transformados em células de aparência epitelial circundadas por um colar de leucócitos mononucleares, principalmente linfócitos, além de fibroblastos, neutrófilos e plasmócitos. Eles são formados por agentes especiais, que produzem essa resposta peculiar.<sup>24</sup> Com frequência, as células epitelióides se fundem, formando as células gigantes na periferia que podem ser classificados como infecciosos ou “de corpos estranhos”. A reação de corpo estranho é caracterizada pela presença de macrófagos epitelióides e células gigantes de corpo estranho (células com citoplasma grande e núcleos dispersos aleatoriamente). Ela forma-se

pela presença de corpos relativamente inertes, como talco, sutura e fibras grandes.<sup>24</sup> Todas as suturas determinam uma reação de corpo estranho, de menor ou maior grau.<sup>32</sup>

Andrade *et al.*,<sup>31</sup> encontraram granuloma de corpo estranho ao redor do fio de sutura após 7 dias e, em 14 dias de pós operatório, observaram substituição do granuloma por tecido cicatricial, com fibrose e grande número de fibroblastos, sem diferença entre polidioxanona e poliglecaprone-25.

No presente estudo pôde-se notar semelhança no aparecimento de granuloma em ambos os grupos (Tabela 11) e durante todo o período de acompanhamento. Um animal do subgrupo PG 28 não apresentou granuloma, provavelmente por falha de técnica na produção da lâmina. Não houve diferença significativa entre os grupos.

Ainda na inflamação, tem-se o tecido de granulação. Tecido especializado, que constitui a marca da cicatrização.<sup>24</sup> A cicatrização das feridas representa uma série de eventos celulares, fisiológicos e bioquímicos, altamente dinâmica e integrada que ocorre com exclusividade em organismos inteiros.<sup>5</sup> O tecido de granulação possui aspecto granular, com formação de novos vasos (angiogênese) e proliferação de fibroblastos.<sup>24</sup> Inicialmente é edematoso, pela permeabilidade vascular e presença de macrófagos, neutrófilos, eosinófilos e linfócitos. Com o tempo, a cicatriz evolui e há substituição desse tecido por fibras colágenas.<sup>24</sup> Neste estudo, a análise da proliferação vascular assemelhou-se à congestão vascular e não mostrou diferenças entre os grupos (Tabela 7).

Ray *et al.*,<sup>18</sup> mostraram que o polidioxanona possuía a menor reação tecidual na época do estudo, com pouca quantidade de neutrófilos, células gigantes de corpo estranho, linfócitos e eosinófilos. Bezwada *et al.*,<sup>20</sup> também revogavam o fato de o fio de poliglecaprone-25 gerar a menor reação tecidual, com poucas células inflamatórias crônicas. Entretanto, demais trabalhos relataram presença de tecido de granulação semelhantes entre os fios estudados.<sup>15,27,31</sup>

Foi possível notar, neste estudo, que não houve diferença entre os fios. O tecido de granulação permaneceu praticamente constante nos grupos (Tabela 12). A comparação entre edema (Tabela 4) e o tecido de granulação (Tabela 12) mostrou a existência correta da correlação entre as duas variáveis em ambos os grupos.

Ainda neste estudo, observou-se que a existência de fibrose jovem foi semelhante entre PG e PD (Tabela 13). O predomínio de fibroblastos e fibras colágenas delgadas é um dos marcos da cicatrização e inicia desde a inflamação aguda.<sup>24</sup> O grupo PD pareceu ter menor quantidade de fibrose jovem, advogando mais lentidão na cicatrização. Apesar de não

ter existido significância estatística, estes resultados concordaram com o observado na pouca literatura disponível.<sup>14,15,18,20,27,31</sup>

A existência de colônias bacterianas foi comprovada ao redor dos fios (Tabela 13). Apesar de não ter existido diferença estatística entre os grupos, pôde-se notar ausência de abscesso ou infecção macroscópica, fazendo crer que esses fios podem ser seguros para o uso em urologia. Além do quê, a presença de bactérias pode estar relacionada com erro de assepsia no momento do ato cirúrgico.

Resumindo os resultados, quanto ao processo inflamatório, tem-se que a inflamação aguda foi semelhante nos dois grupos. A análise da inflamação crônica demonstra uma possível diferença entre esses materiais. Na inflamação crônica, observou-se que o infiltrado de macrófagos foi maior e significativamente estatístico no grupo PG em relação ao PD, levando-se a pensar num processo inflamatório crônico mais acentuado com o PG.

Muitos estudos já foram realizados em busca do material de sutura mais adequado para o trato urinário, e nenhum deles demonstrou a existência de um fio ideal ou apresentou dados que desmotivassem a utilização de fios mais conhecidos, como catgut. O polidioxanona já está há mais de duas décadas no mercado e possui embasamento, na literatura, razoável para sua utilização no trato urinário. Entretanto, o alto custo parece desestimular seu uso difundido. O poliglecaprone-25, com excelentes características físicas (comparáveis ao polidioxanona) e custo bem menor, pode não ser o fio ideal, segundo demonstrou este estudo, e, em muitos aspectos, pareceu produzir reação inflamatória similar.

Baseado nos aspectos analisados nesta pesquisa, podem-se recomendar estudos futuros para: (1) intervir e analisar o processo inflamatório por método duplo-cego, minimizando os vieses dos resultados; através de cegamento do cirurgião, recebendo os fios em embalagem idêntica, sem identificação prévia; e do patologista, analisando as lâminas identificadas apenas com o número, sem saber a quais animais correspondem; (2) utilizar uma amostra maior e com períodos de observação mais extensos (até 90 ou 180 dias) a fim de acompanhar o processo inflamatório até o fim e a formação definitiva da cicatriz; (3) testar a força tênsil da linha de sutura, com equipamento especializado, em conjunto com laboratório e profissionais de engenharia mecânica, dando mais embasamento e comprovação aos relatos encontrados na literatura.

## 6 CONCLUSÕES

O estudo comparativo entre os fios de poliglecaprone-25 e polidioxanona demonstrou que:

- 1) Não houve diferença estatística quanto à formação de cálculos entre os dois fios;
- 2) O processo inflamatório foi semelhante em ambos os fios em todos os tempos de observação, embora tenha existido maior presença de infiltrado de macrófagos com o uso de poliglecaprone-25, aos 7 e 28 dias.

## REFERÊNCIAS

1. Mandelbaum SH, Di Santis ÉP, Mandelbaum MHS. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte I. Anais Brasileiros de Dermatologia. 2003;78:393-408.
2. Goffi FS. Técnica cirúrgica: bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia. 4 ed. São Paulo: Atheneu 2001. p. 131.
3. Bonin GS. Estudo comparativo entre os fios de catgut cromado e poliglecaprone 25 no trato urinário. [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Medicina. 2000:44.
4. Ribeiro CM, Silva Junior VA, Silva Neto JC, Vasconcelos BC. [Clinical and histopathological study of tissue reactivity to monofilament suture materials: nylon and poliglecaprone 25 in rats]. Acta cirurgica brasileira / Sociedade Brasileira para Desenvolvimento Pesquisa em Cirurgia. 2005 Jul-Aug;20(4):284-91.
5. Sabiston DCT, Courtney M. Tratado de cirurgia Sabiston: as bases biológicas da prática cirúrgica moderna. 17 ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER 2005. p. 157-204.
6. Nary Filho H, Matsumoto MA, Batista AC, Lopes LC, de Goes FC, Consolaro A. Comparative study of tissue response to polyglecaprone 25, polyglactin 910 and polytetrafluorethylene suture materials in rats. Brazilian dental journal. 2002;13(2):86-91.
7. Postlethwait RW, Schauble JF, Dillon ML, Morgan J. Wound healing. II. An evaluation of surgical suture material. Surgery, gynecology & obstetrics. 1959 May;108(5):555-66.
8. Stephen YL, Daniel GB. Sutures and Needles. [homepage na internet] WebMD, Inc.; 1996-2008 [atualizada em 2006, june 27; acesso em 2008, may 20] Disponível em: <http://www.emedicine.com/ent/topic38.htm#section~bibliography>
9. D'Acampora AJ, Nitschke CAS, Franzon O. Suturas, fios e agulhas. ACM: arquivos catarinenses de medicina. 1994;23(2):113-7.
10. Pal KM. Urinary bladder wall repair: what suture to use? British journal of urology. 1998 Aug;82(2):196-8.
11. Edlich RF, Rodeheaver GT, Thacker JG. Considerations in the choice of sutures for wound closure of the genitourinary tract. The Journal of urology. 1987 Mar;137(3):373-9.
12. el-Mahrouky A, McElhaney J, Bartone FF, King L. In vitro comparison of the properties of polydioxanone, polyglycolic acid and catgut sutures in sterile and infected urine. The Journal of urology. 1987 Oct;138(4):913-5.
13. Nitschke CAS, D'Acampora AJ. Suturas intestinais: resgatando sua historia. ACM: arquivos catarinenses de medicina. 1994 jul.-set;23(3):155-9.

14. Molea G, Schonauer F, Bifulco G, D'Angelo D. Comparative study on biocompatibility and absorption times of three absorbable monofilament suture materials (Polydioxanone, Poliglecaprone 25, Glycomer 631). *British journal of plastic surgery*. 2000 Mar;53(2):137-41.
15. Kosan M, Gonulalan U, Ozturk B, Kulacoglu S, Erguder I, Akdemir O, *et al*. Tissue reactions of suture materials (polyglactine 910, chromed catgut and polydioxanone) on rat bladder wall and their role in bladder stone formation. *Urological research*. 2008 Feb;36(1):43-9.
16. Morrow FA, Kogan SD, Freed SZ, Laufman H. In vitro comparison of polyglycolic acid, chromic catgut and silk in tissues of the genitourinary tract: an experimental study of tissue retrieval and calculogenesis. *Jornal Brasileiro de Urologia*. 1974;112:655-8.
17. Yudofsky SC, Scott FB. Urolithiasis on suture materials: its importance, pathogenesis and prophylaxis: an introduction to the monofilament teflon suture. *The Journal of urology*. 1969 Dec;102(6):745-9.
18. Ray JA, Doddi N, Regula D, Williams JA, Melveger A. Polydioxanone (PDS), a novel monofilament synthetic absorbable suture. *Surgery, gynecology & obstetrics*. 1981 Oct;153(4):497-507.
19. Stewart DW, Buffington PJ, Wacksman J. Suture material in bladder surgery: a comparison of polydioxanone, polyglactin, and chromic catgut. *The Journal of urology*. 1990 Jun;143(6):1261-3.
20. Bezwada RS, Jamiolkowski DD, Lee IY, Agarwal V, Persivale J, Trenka-Benthin S, *et al*. Monocryl suture, a new ultra-pliable absorbable monofilament suture. *Biomaterials*. 1995 Oct;16(15):1141-8.
21. Biondo-Simões MdLP, Collaço LM, Veronese C, Ribas MM, Flores SN, *et al*. Behavior of Chromed Catgut and polyglecaprone 25 sutures in the urinary bladder of rats, with special reference to stone formation. *Acta Cirurgica Brasileira*. 1998;13.
22. Araújo EJ, Hagemann LF, d'Acampora A, Tramonte R, Ortiz V, Souza JA, *et al*. Visicorráfia extramucosa com sutura absorvível sintética monofilamento em ratas Wistar. *Revista de cirurgia infantil*. 1999 jun;9(2):108-12.
23. Santana LK, Bonin GS, d'Acampora AJ, Araújo EJ, Tramonte R, Serafim JDM. Sutura vesical extramucosa com poliglactina 910 e polipropileno em ratos: estudo comparativo. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 1999;26(1):82.
24. Robbins SLSL, Cotran RS, Kumar V, Collins T. *Patologia estrutural e funcional*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 2000. p 44-100.
25. Bogliolo L, Brasileiro Filho G. *Patologia geral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p 212.
26. Ortiz V, Santos P, Osaki LT, Goldenberg S. Sutura de bexiga em plano único, extramucoso, empregando fio inabsorvível: estudo experimental no rato. *Jornal brasileiro de urologia*. 1986 jul.-ago.;12(4):131-3.



27. Fortes MA, Ribeiro. Q, Sadi MV. Estudo experimental comparativo com fios de sutura absorvíveis em bexiga de cães. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 1996 mar.-abr.;23(2):83-8.
28. Rossi LF, Ramos RR, Kesterling Dde M, Soldi Mda S, Ely JB, d'Acampora AJ. Tensile strength study of the abdominal wall following laparotomy synthesis using three types of surgical wires in Wistar rats. *Acta cirurgica brasileira / Sociedade Brasileira para Desenvolvimento Pesquisa em Cirurgia*. 2008 Jan-Feb;23(1):73-7.
29. Hering FLO, Gabor S, Rosenberg D. Bases técnicas e teóricas de fios de sutura. 1 ed. São Paulo: Roca 1993.
30. Rasmussen F. Healing of urinary bladder wounds. Morphologic and biochemical studies. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine Society for Experimental Biology and Medicine (New York, NY)*. 1966 Nov;123(2):470-5.
31. Andrade MG, Weissman R, Reis SR. Tissue reaction and surface morphology of absorbable sutures after in vivo exposure. *Journal of materials science*. 2006 Oct;17(10):949-61.
32. Case GD, Glenn JF, Postlethwait RW. Comparison of absorbable sutures in urinary bladder. *Urology*. 1976 Feb;7(2):165-8.

## **NORMAS ADOTADAS**

Este trabalho foi realizado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 17 de Novembro de 2005.

## ANEXO

### I. Parecer do comitê de ética para o uso de animais em pesquisa (CEUA)

Florianópolis, 02 de outubro de 2007.

Trata o presente parecer do pedido de animais para experimentação encaminhado pelo Prof. Edevard José de Araújo, pertencente ao Departamento de Clínica Cirúrgica do Centro de Ciências da Saúde. O projeto, intitulado “Estudo Comparativo entre os fios de sutura Polidioxanona (PDS) e Poliglecaprone 25 (Monocryl), na vesicorrafia, em ratos Wistar” se propõe a comparar as reações inflamatórias e a formação de litíase em ratos submetidos a vesicorrafia e que terão as bexigas urinárias suturadas com o fio sintético polidioxanona ou poliglecaprone 25. Para tal, serão utilizados 56 (*Rattus norvegicus*) Wistar fêmeas, distribuídos em 2 grupos de 24 animais submetidos à vesicorrafia e suturados com cada um dos fios anteriormente citados. Os grupos serão subdivididos em três subgrupos de 8 animais, de acordo com o tempo de eutanásia aos 7, 14 e 28 dias de pós-operatório. Haverá 1 grupo piloto de 8 animais, subdividido em 2 grupos de 4 animais: vesicorrafia com polidioxanona e com poliglecaprone 25, cuja eutanásia será feita após o 7 dia, com intuito de refinar a técnica cirúrgica. Todos os animais passarão pelos seguintes procedimentos experimentais: pré-anestesia com benzodiazepínico Midazolan na dose de 2,5 mg/Kg de peso corporal por via oral, 30 minutos antes do procedimento cirúrgico. A anestesia será feita com a injeção intramuscular de Ketamina/Xilasina (5:1) na dose de 0,5 ml/rato com massa maior do que 250 gramas e 0,25 ml/rato com massa inferior a 250 gramas. Uma vez confirmado o efeito do anestésico, será realizada laparotomia e incisão de 1 cm na parede vesical com posterior sutura com os fios propostos. No período de observação de 48 horas será administrado 0,05 ml/Kg peso corporal de uma solução de Paracetamol (200 mg/ml) em 5 ml de água no bebedouro, com livre acesso pelos animais, e complementado a cada 6 horas. Após os intervalos de 7, 14 e 28 dias será feita a eutanásia, as bexigas serão analisadas quanto à presença de litíase e estudadas histologicamente quanto a atividade inflamatória aguda e crônica. A ausência do uso de antibiótico e anti-inflamatório é justificada pelo objetivo da proposta, de se comparar as reações inflamatórias no trato urinário com o uso dos dois fios de sutura. A eutanásia será feita por dessangramento sob anestesia. Os experimentos serão realizados no Laboratório da Técnica Operatória e Cirurgia Experimental (T.O.C.E.) do Departamento de Clínica Cirúrgica da U.F.S.C. Os animais mencionados receberão ração e água ad libitum e serão acondicionados em gaiolas de plástico de 40 x 32 x 17 centímetros, sob temperatura de 21 graus centígrados. Serão acomodados em grupos de 4 animais antes do procedimento e ficarão isolados após a cirurgia até o momento da eutanásia.

O formulário está devidamente preenchido e o projeto está de acordo com a legislação em vigor, pelo que sugerimos a sua aprovação por esta Comissão.

Sem mais,

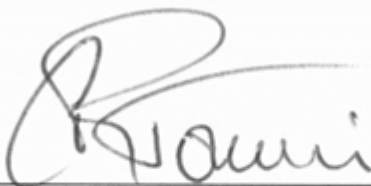
atenciosamente



## PROTOCOLO PP0137/2007

Trata o presente protocolo da solicitação de aprovação do projeto de pesquisa intitulado "Estudo Comparativo entre os fios de sutura Polidioxanona (PDS) e Poliglecaprone 25 (Monocryl), na vesicorrafia, em ratos Wistar" apresentado pelo professor Edevar José de Araújo/ Departamento de Clínica Cirúrgica/ Centro de Ciências da Saúde- UFSC. O objetivo do projeto é Comparar a reação inflamatória e a formação de litíase provocada pelos fios absorvíveis supra citados. Até o momento, não se encontrou um fio de sutura que seja ideal para uso no trato urinário. Vários fios sintéticos foram desenvolvidos, inclusive a polidioxanona que tem se mostrado o mais apropriado. Todavia faltam características e estudos mais completos para se avaliar novos fios de sutura. Serão utilizados 56 (*Rattus norvegicus*) Wistar fêmeas, com aproximadamente 180 dias de idade, pesando entre 180 a 230 gramas procedentes do biotério Central da UFSC. Os animais serão distribuídos em 2 grupos de 24 animais: vesicorrafia com polidioxanona e com poliglecaprone 25. Após pré-anestesia e anestesia, será realizada laparotomia e incisão de 1 cm na parede vesical com posterior sutura com os fios propostos. Os grupos serão subdivididos em três subgrupos de 8 animais, de acordo com o tempo de eutanásia aos 7, 14 e 28 dias de pós-operatório. Após eutanásia, as bexigas serão analisadas quanto à presença de litíase e estudadas histologicamente quanto a atividade inflamatória aguda e crônica. Haverá 1 grupo piloto de 8 animais, subdividido em 2 grupos de 4 animais: vesicorrafia com polidioxanona e com poliglecaprone 25, cuja eutanásia será feita após o 7º dia, com intuito de refinar a técnica cirúrgica. O pesquisador solicita a vigência deste Protocolo por 1 ano. Os animais serão alojados no Biotério Setorial do Laboratório da Técnica Operatória e Cirurgia Experimental (T.O.C.E.) do Departamento de Clínica Cirúrgica da U.F.S.C. Serão mantidos em gaiolas medindo (40 x 32 x 17 cm) antes do procedimento serão alojados quatro animais por gaiola e após o procedimento um animal por gaiola em ciclo claro/escuro de 12 horas, com temperatura controlada de 21°C e com água e ração ad libitum. Será utilizado como pré-anestésico Benzodiazepínico Midazolan na dosagem 2,5 miligramas/kilograma de peso corporal via oral, diluído em 8 mililitros de água 30 min. antes do procedimento, e será utilizado como anestésico Ketamina e Xilasina na dosagem de 0,5 mililitros da solução para ratos com peso acima de 250 gramas e 0,25 mililitros da solução para ratos com peso abaixo de 250 gramas, via intramuscular, na dosagem única. No pós-operatório será utilizado Paracetamol através de uma solução de 200 miligramas/militros, será elaborada uma solução de 0,05 mililitros/Kilograma de peso em 5 mililitros de água para o animal repetido de 6/6 horas durante as primeiras 48 horas do pós operatório. A eutanásia será efetuada por meio de dessangramento sob anestesia. Estando o presente protocolo de acordo com a legislação vigente sou de parecer favorável a sua aprovação.

Florianópolis (SC), 03 de outubro de 2007.



**Prof. Assoc. Carlos Rogério Tonussi, D.Sc.**  
**COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – PRPE – UFSC**  
**PRESIDENTE**

## APÊNCIDES

### I. Identificação do animal

#### 1. Identificação do animal

- a) Sutura: ☐ Poliglecaprone-25 ☐ Polidioxanona
- b) Agrupamento do animal: ☐ 1/7 ☐ 1/14 ☐ 1/28 ☐ 2/7 ☐ 2/14 ☐ 2/28
- c) Animal: N<sup>o</sup> \_\_\_\_\_
- d) Data Cirurgia: \_\_\_\_\_
- e) Data da Necropsia: \_\_\_\_\_

## II. Protocolo de sutura vesical com poliglecaprone-25 e polidioxanona

### 1. Identificação do animal

- a) Número do Animal \_\_\_\_\_
- b) Agrupamento do animal: ( ) 1/7 ( ) 1/14 ( ) 1/28 ( ) 2/7 ( ) 2/14 ( ) 2/28
- c) Gaiola: N<sup>o</sup> \_\_\_\_\_

### 2. Primeira anestesia

- a) Solução de Ketamina 0,18 ml + Xilazina 0,1 ml : \_\_\_\_\_ ml IM
- b) Ausência reação motora/reflexo córneo-palpebral: \_\_\_\_\_ minuto(s)
- c) Complementação N( ) S( ) Obs: \_\_\_\_\_

### 3. Primeira cirurgia

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ gramas

- a) Incisão supra púbica S( ) N( )
- b) Exteriorização da bexiga S( ) N( )
- c) Punção vesical para coleta urina S( ) N( )
- d) Incisão parede anterior da bexiga S( ) N( )
- e) Sutura da parede abdominal S( ) N( )
- f) Vesicorrafia ( ) Polidioxanona ( ) Poliglecaprone 25

### 14. Pós-operatório:

Evolução ( ) Normal ( ) Anormal ( ) Óbito:

Obs: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### III. Protocolo de eutanásia

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_./20\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_gramas

#### 1. Anestesia:

- a) Sol. Ketamina 0,18ml + Xilazina 0,10 ml = \_\_\_\_\_ml IM
- b) Ausência de reação motora/reflexo córneo-palpebral: \_\_\_\_\_minuto(s)
- c) Complementação ( )S ( )N Obs: \_\_\_\_\_
- d) Punção ápice vesical p/ coleta de urina S( ) N( )
- d) Retirada bexiga em bloco S( ) N( )
- d) Abertura no ápice da bexiga S( ) N( )
- e) Sacrifício - exsanguinação por punção cardíaca: S( ) N( )

#### 2. Exame macroscópico da parede abdominal

- a) Incisão abdominal ( ) Normal ( ) Deiscência ( ) Infecção ( ) Outro

#### 3. Protocolo para exame macroscópico da cavidade peritoneal

- a) Coleção líquida: S( ) N( )
- b) Presença de fístula: S( ) N( )
- c) Peritonite: S( ) N( )
- d) Distensão de vísceras ocas: S( ) N( )
- e) Aderências a parede abdominal: S( ) N( )
- f) Aderências de vísceras intraperitoneais: S( ) N( )
- g) Acomodação das vísceras intraperitoneais: S( ) N( )
- h) Outros achados: \_\_\_\_\_

#### IV. Protocolo de exame macroscópico da sutura vesical

##### 1. Sutura vesical externa

- a) Edema S( ) N( )
- b) Presença do fio S( ) N( )

##### 2. Sutura vesical interna

- a) Edema S( ) N( )
- b) Presença do fio S( ) N( )
- c) Cálculo S( ) N( )



## V. Protocolo de exame microscópico das variáveis inflamatórias vesicais

Número do Animal: \_\_\_\_\_

1. Edema inflamatório ☐Presente ☐Ausente
2. Proliferação vascular ☐Presente ☐Ausente
3. Congestão vascular ☐Presente ☐Ausente
4. Infiltrado de neutrófilos ☐Presente ☐Ausente  
☐Discreto ☐Moderado ☐Intenso
5. Infiltrado de Macrófagos ☐Presente ☐Ausente  
☐Discreto ☐Moderado ☐Intenso
6. Infiltrado de Linfócitos ☐Presente ☐Ausente  
☐Discreto ☐Moderado ☐Intenso
7. Fibrose jovem ☐Presente ☐Ausente
8. Tecido de Granulação ☐Presente ☐Ausente
9. Granuloma de Corpo Estranho ☐Presente ☐Ausente  
☐Seromuscular ☐Transmural
10. Colônia Bacteriana ☐Presente ☐Ausente

## FICHA DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina obedecerá aos seguintes critérios:

1º. Análise quanto à forma (O TCC deve ser elaborado seguindo a normatização para trabalhos de conclusão do Curso de Graduação em Medicina, aprovada em reunião do Colegiado do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Santa Catarina, em 17 de Novembro de 2005.);

2º. Quanto ao conteúdo;

3º. Apresentação oral;

4º. Material didático utilizado na apresentação;

5º. Tempo de apresentação:

- 15 minutos para o aluno;
- 05 minutos para cada membro da Banca;
- 05 minutos para réplica

DEPARTAMENTO DE: \_\_\_\_\_

ALUNO: \_\_\_\_\_

PROFESSOR: \_\_\_\_\_

NOTA

1. FORMA.....

2. CONTEÚDO.....

3. APRESENTAÇÃO ORAL.....

4. MATERIAL DIDÁTICO UTILIZADO.....

MÉDIA: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

ASSINATURA: \_\_\_\_\_